第14講　溶液の濃度

PART1　溶液の濃度

目標　・濃度の計算がスラスラできるようになろう。

Chapter1　溶解と溶液

要点

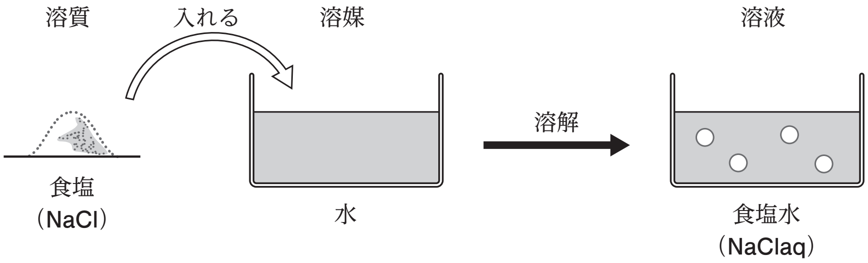
溶解と溶液

物質が溶けて均一な溶液になることを**溶解**という。

また，溶けている物質を**溶質**，物質を溶かしている液体を**溶媒**，溶質と溶媒からなる液体を**溶液**という。

例　塩化ナトリウム水溶液（食塩水）

溶質：塩化ナトリウム（食塩），溶媒：水，溶液：塩化ナトリウム水溶液（食塩水）



●溶液の名称

溶液の名称は「**溶質＋溶媒＋溶液**」となる。

例
- ・溶質：塩化ナトリウム
- ・溶媒：水　→　名称「塩化ナトリウム 水 溶液」

- ・溶質：ヨウ素
- ・溶媒：四塩化炭素　→　名称「ヨウ素 四塩化炭素 溶液」

●溶解のきまり

物質の溶解は**「似たものどうし」で起こる**。

例　塩化ナトリウム（イオン結晶）は水（極性をもつ）に溶解

ヨウ素（極性をもたない）は四塩化炭素（極性をもたない）に溶解

まとめ

・物質が溶けて均一な溶液になることを（　　　　）という。
・溶けている物質を（　　　　），物質を溶かしている液体を（　　　　），溶質と溶媒からなる液体を（　　　　）という。

Chapter2　溶液の濃度（質量パーセント濃度）

化学反応に関わるのは溶液の中の溶質であるため，「溶液に対して溶質がどのくらいの割合で存在しているか」が重要になる。
この「溶液に対する溶質の割合」を表したものが**濃度**である。

要点

質量パーセント濃度

「溶液の質量（g）に対する溶質の質量（g）の割合」をパーセント（%）で表したもの。

$$\textbf{質量パーセント濃度（\%）} = \frac{\textbf{溶質の質量(g)}}{\textbf{溶液の質量(g)}} \times 100$$

●質量パーセント濃度と溶液の密度

質量パーセント濃度では溶液の質量（g）を使用するが，通常，液体は体積ではかり取るため，問題で与えられるデータは「溶液の体積」であることが多い。

例　塩化ナトリウム水溶液 125mL

よって，質量パーセント濃度を考えるには，与えられた体積を質量に変える必要がある。
そのとき使うのが溶液の密度（体積あたりの質量）である。
以下のように，与えられた体積に密度をかけて質量に変換しよう。

溶液の体積　×　溶液の密度　＝　溶液の質量
（mL）　（g/cm^3 または g/mL）※　（g）

※ cm^3 と mL は同じ

例 密度が 1.1g/mL の塩化ナトリウム水溶液 125mL の質量は何 g になるか。

$$125\text{（mL）} \times 1.1\text{（g/mL）} = 137.5\text{（g）}$$

●質量パーセント濃度から溶質の質量を求める

以下のように，質量パーセント濃度から溶質の量を求めることができる。

$$\textbf{溶液の質量（g）} \times \frac{\textbf{質量パーセント濃度}}{\textbf{100}} = \textbf{溶質の質量（g）}$$

例 濃硫酸（98%，1.8g/cm^3）100mL に含まれている硫酸は何 g になるか。

溶液の質量は 100（mL）× 1.8（g/mL）= 180（g）なので

$$180\text{（g）} \times \frac{98}{100} = 176.4\text{（g）。}$$

まとめ

・質量パーセント濃度（%）$= \dfrac{(\qquad\qquad)\text{の質量(g)}}{(\qquad\qquad)\text{の質量(g)}} \times 100$

・溶液のデータを体積で与えられたときは（　　　　　　　　）をかけて質量に変換する。

Chapter3　溶液の濃度（モル濃度）

要点

モル濃度

「溶液の体積（L）に対する溶質の物質量（mol）の割合」を表したもの。

$$\textbf{モル濃度（\%）} = \frac{\textbf{溶質の物質量(mol)}}{\textbf{溶液の体積（L）}}$$

例 塩化ナトリウム（式量 58.5）25.0g を水に溶かして 100mL にした水溶液のモル濃度を求めよ。

溶液の体積は $\frac{100}{1000}$L，溶質の物質量は $\frac{25.0}{58.5}$ mol なので，以下のようになる。

$$\frac{\text{溶質の物質量(mol)}}{\text{溶液の体積（L）}} = \frac{\frac{25.0}{58.5}}{\frac{100}{1000}} = 4.27\ \text{(mol/L)}$$

●モル濃度から溶質の物質量を求める

以下のように，モル濃度から溶質の物質量を求めることができる。

溶液の体積（L）×モル濃度（mol/L）＝溶質の物質量（mol）

例 0.40mol/L のアンモニア水 100mL に含まれているアンモニアは何 mol になるか。

$$0.40\ \text{(mol/L)} \times \frac{100}{1000} = 0.040\ \text{(mol)}$$

まとめ

・モル濃度（%）＝ $\frac{(\qquad\qquad)\text{の物質量(mol)}}{(\qquad\qquad)\text{の体積 (L)}}$

Chapter4　演習問題

問　次の各問に答えよ。ただし，原子量は H：1.0，O：16，Na：23，S：32 とする。

(1)　98.0% の濃硫酸（1.83g/cm^3）300mL 中に含まれている硫酸は何 mol になるか。

(2)　2.0mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 30mL に含まれている水酸化ナトリウムは何 g になるか。

第14講　PART1　確認問題

問　次の各問いに答えよ。ただし，原子量は，H：1.0，C：12，N：14，O：16，Na：23とする。

(1)　硝酸銀水溶液の溶媒として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　硝酸銀　②　硝酸　③　水　④　硝酸銀水溶液

(2)　炭酸ナトリウム 40 g を水に溶かして 200 g の炭酸ナトリウム水溶液をつくったとき，質量パーセント濃度は何 % になるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　10%　②　20%　③　25%　④　40%

(3)　濃硝酸（70%，1.4 g/cm^3）200 mL に含まれている硝酸は何 g になるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　42 g　②　84 g　③　98 g　④　196 g

(4)　硝酸ナトリウム 3.40 g を水に溶かして 500 mL にした水溶液のモル濃度は何 mol/L になるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　0.0200 mol/L　②　0.0400 mol/L

③　0.0800 mol/L　④　0.120 mol/L

(5)　0.500 mol/L の炭酸水素ナトリウム水溶液 600 mL に含まれている炭酸水素ナトリウムは何 g になるか。最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　16.8 g　②　25.2 g　③　42.0 g　④　101 g

< Note >

第 14 講　溶液の濃度

PART1　溶液の濃度

問　⑴　5.49（mol）

⑵　2.4（g）

PART2　濃度を使った計算の応用

問　11.8（mol/L）

PART3　濃度の計算　Chapter1　濃度計算の基本

問　⑴　0.90（mol），18（mol/L）

⑵　0.10（mol），7.3（%）

PART3　濃度の計算　Chapter2　希釈の計算

問　⑴　46（mL）

⑵　63（g）

PART3　濃度の計算　Chapter3　文字の表記

問　$\dfrac{C_2 \cdot V \cdot M}{10 \cdot C_1 \cdot d}$（mL）

第 14 講　PART1　確認問題　解答

問

（1）　③

解説：

硝酸銀水溶液の溶媒は水であり，溶質は硝酸銀，溶液は硝酸銀水溶液である。

（2）　②

解説：

質量パーセント濃度（%）＝ $\frac{溶質の質量(g)}{溶液の質量(g)}$ × 100 より，$\frac{40}{200}$ × 100 ＝ 20% となる。

（3）　④

解説：

70% 濃硝酸は密度が 1.4 g/cm^3（1.4 g/mL）なので，質量は 1.4 g/mL × 200 mL ＝ 280 g となる。濃度が 70% であることから，硝酸の質量は 280 g × $\frac{70}{100}$ ＝ 196 g となる。

（4）　③

解説：

硝酸ナトリウム $NaNO_3$（式量 85）3.40 g の物質量は，$\frac{3.40}{85}$ ＝ 0.0400 mol である。水に溶かして 500 mL（0.500L）にしたことから，モル濃度は $\frac{0.0400\text{mol}}{0.500\text{L}}$ ＝ 0.0800 mol/L となる。

⑸　②

解説：

0.500 mol/L の炭酸水素ナトリウム水溶液 600 mL（0.600 L）に含まれる炭酸水素ナトリウムの物質量は，0.500 mol/L × 0.600 L = 0.300 mol である。炭酸水素ナトリウムは式量が 84 であることから，質量は 0.300 × 84 = 25.2 g となる。